

PAT-NO: JP410335594A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10335594 A

TITLE: RESISTANCE TRIMMING CIRCUIT AND TRIMMING THEREOF

PUBN-DATE: December 18, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TATEISHI, HIROYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NEW JAPAN RADIO CO LTD

N/A

APPL-NO: JP09155797

APPL-DATE: May 29, 1997

INT-CL (IPC): H01L027/04, H01L021/822, H01L021/82

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable the readjustment by constituting a tripping circuit part with a fuse-diode parallel circuit and applying a breakdown voltage to short-circuit diodes.

SOLUTION: To readjust an R1-R1a parallel circuit, a first trimming flows e.g. a current of about 100 mA between adjusting terminals T1, T2 to blow a fuse and open the circuit, resulting in that the resistance of this part is R1. A second trimming for readjusting the circuit part to return to the original R1-R1a parallel circuit applies e.g. a backward (pulse) voltage of about 5 V between the terminals T1, T2 i.e., Zener diode D1 to cause the junction breakdown and flows a pulse current of about 500 mA to short-circuit the Zener diode, resulting in the recovery to a parallel circuit equivalent to that when the fuse exists. Thus the re-trimming is possible.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-335594

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 27/04

H 0 1 L 27/04

V

21/822

21/82

F

21/82

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-155797

(71) 出願人 000191238

新日本無線株式会社

東京都中央区日本橋横山町 3 番10号

(22) 出願日 平成 9 年(1997) 5 月29日

(72) 発明者 立石 宏之

埼玉県上福岡市福岡二丁目 1 番 1 号 新日

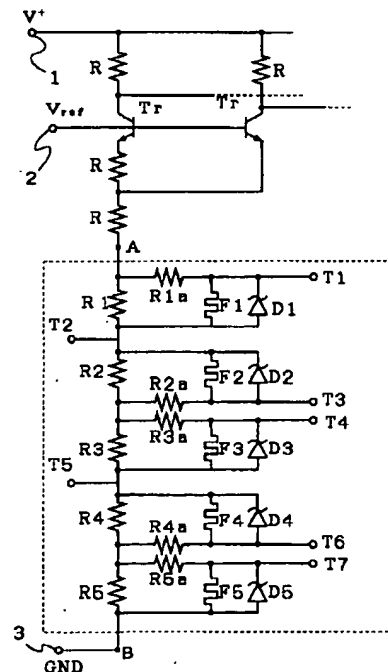
本無線株式会社/川越製作所内

(54) 【発明の名称】 抵抗トリミング回路及びそのトリミング方法

(57) 【要約】

【課題】従来の抵抗トリミング回路においては、トリミングにより一度調整を行うと、再調整ができなかった。再調整可能な抵抗トリミング回路を提供する。

【解決手段】抵抗回路の一部に、トリミング用回路部分を設けてなる抵抗トリミング回路において、該トリミング用回路部分を、ヒューズとダイオードとの並列回路で構成した。最初のトリミングは、ヒューズの溶断・オープン化により行い、2回目のトリミングは、ダイオードの破壊電圧印加によるショート化により行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 抵抗回路の一部に、トリミング用回路部分を設けてなる抵抗トリミング回路において、該トリミング用回路部分を、ヒューズとダイオードとの並列回路で構成したことを特徴とする抵抗トリミング回路。

【請求項2】 トリミングすべき抵抗を直列に分割し、各分割抵抗を請求項1の抵抗トリミング回路で構成するとともに、該分割抵抗を選択的にトリミングするための調整端子を各トリミング用回路部分の両端に設けたことを特徴とする抵抗トリミング回路。

【請求項3】 最初のトリミングは、ヒューズに溶断電流を流して該ヒューズをオープン状態にすることにより行い、2回目のトリミングは、ダイオードに破壊電圧を印加して該ダイオードをショート状態にすることにより行うことを特徴とする、請求項1の抵抗トリミング回路のトリミング方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体集積回路等において、抵抗値の調整用に設けられる抵抗トリミング回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、半導体集積回路においては、ウエハプロセスにて作り込まれた拡散抵抗等の抵抗値を事後の工程で調整可能とするために、抵抗トリミング回路と称せられる抵抗値調整用の回路が広く用いられている。

【0003】図2に、従来の抵抗トリミング回路の使用例を示す。本例は、半導体集積回路において、基準電圧の調整回路に用いた場合のものである。

【0004】図中、1は電源端子、2は基準電圧端子、3は接地端子、R0は抵抗トリミング回路の等価抵抗（又は抵抗値）、R1～R5及びR1a～R5aはそれぞれ抵抗（又は抵抗値）、F1～F5はそれぞれヒューズ、T1～T7はそれぞれ調整端子を示す。

【0005】図2(a)の破線で囲んだ部分（点A、B間）が、ここで述べる抵抗トリミング回路であり、図2(b)はその等価回路を可変抵抗R0として示したものである。

【0006】本抵抗トリミング回路は、図示のように、抵抗R、トランジスタTrよりなる回路に直列に接続されており、上記トランジスタTrのベース電圧（即、基準電圧端子2の電圧：Vref）を調整するために設けられている。

【0007】本抵抗トリミング回路は、基本的には直列に分割された抵抗R1～R5からなっており、これら抵抗のそれぞれには、抵抗R1a～R5aとヒューズF1～F5との直列回路が並列に設けられている。

【0008】各抵抗は拡散により作られ、また各ヒューズは低抵抗の拡散抵抗又はアルミニウム配線で構成され

ている。各ヒューズFの両端には、調整端子Tが設けられている。

【0009】各調整端子Tも、電源端子1、基準電圧端子2、接地端子3と同様にパッドで形成されており、これら各端子への電気接続は全てパッドにプローブを立てることで行われる。

【0010】トリミングは、トリミングしようとするヒューズに、両端の調整端子を通して、溶断電流を流し、その部分を溶断、オープン状態にすることにより行う。

10 【0011】トリミング前の抵抗値R0は、
$$R0 = 1 / [ (1/R1) + (1/R1a) ] + 1 / [ (1/R2) + (1/R2a) ] + \dots + 1 / [ (1/R5) + (1/R5a) ]$$

と表せるが、例えば調整端子T1、T2間に溶断電流を流しヒューズF1を溶断すると、R1両端間の抵抗値は、 $1 / [ (1/R1) + (1/R1a) ]$ から、R1へと変化し、その変化分だけR0が大きい値に変えられる。

20 【0012】同様にして他のヒューズも溶断によりトリミングできるので、その組み合わせによりR0を多様に調整することができる。

【0013】抵抗トリミング回路の抵抗R0を調整することによりトランジスタTrのエミッタ電流が変えられ、その結果、ベースに接続されている基準電圧端子2の電圧が調整される。

【0014】上記の例は、トリミング用回路部分としてヒューズを用いた場合であるが、トリミング用回路部分としてツェナーダイオードを用いた抵抗トリミング回路も用いられている。

30 【0015】その場合のトリミングの方式は、ヒューズの場合と正反対で、ツェナーダイオードに破壊電圧をかけ、ツェナーダイオードをショート化することによりトリミングが行われる。

## 【0016】

【発明が解決しようとする課題】図2に示したような抵抗トリミング回路により抵抗値の調整が可能であるが、一度ヒューズを溶断した調整端子間については、それを再調整して回復させることは不可能であった。

【0017】上述のような基準電圧調整用の抵抗トリミング回路においては、基準電圧への合わせ込みが不十分であった場合や、トリミング作業中のトラブルにより間違ったトリミングをした場合など、一旦トリミングしたものを元通りに復帰させることができず、そのダイスが不良品になってしまうという問題があった。

【0018】このような問題は、トリミング用の回路素子としてツェナーダイオードを用いる場合にも同様に存在する。本発明は、上記問題点を解消した、再調整可能な抵抗トリミング回路を提供しようとするものである。

## 【0019】

50 【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達

成するために、抵抗回路の一部に、トリミング用回路部分を設けた抵抗トリミング回路において、トリミング用回路部分を、ヒューズとダイオードとの並列回路で構成したものである。

【0020】最初のトリミングは、ヒューズに溶断電流を流して該ヒューズをオープン状態にすることにより行い、2回目のトリミングは、ダイオードに破壊電圧を印加して該ダイオードをショート状態にすることにより行うことで、再調整が可能となる。

【0021】

【発明の実施の形態】図1に、本発明の一実施例の回路図を示す。トリミング用回路部分以外の部分の構成は、図2の従来例のものと同じである。

【0022】本実施例では、ヒューズF1～F5と並列にそれぞれツェナーダイオードD1～D5が設けられている。これらツェナーダイオードも、ヒューズと同様それぞれの調整端子T1～T7を用いてトリミングすることができる。

【0023】本発明の抵抗トリミング回路では、同じ調整端子対を用いて2回のトリミングが可能となるが、以下のように行う。

【0024】R1、R1aの並列回路を調整する場合、最初のトリミングは、従来例で述べた方法と同様であるが、調整端子T1、T2間に、例えば電流約100mAを流し、ヒューズを溶断して回路をオープンにする。この結果、この部分の抵抗値はR1となる。

【0025】2回目のトリミングは、上記回路部分を再調整し、元のR1、R1a並列回路に復帰させようとする場合に行う。

【0026】この場合のトリミングは、調整端子T1、T2間、すなわちツェナーダイオードD1に、例えば約7ボルトの逆電圧（パルス電圧）を印加してジャンクション破壊を起こさせ、約500mAのパルス電流を流す。

【0027】上記処理によりツェナーダイオードはショート状態となり、その結果ヒューズが存在したときと等価な並列回路に復帰させることができる。

【0028】本発明の抵抗トリミング回路を利用する場合、最初のトリミングはヒューズの溶断で行うことになるが、一般にヒューズは通常利用される抵抗に比べ、抵抗値を無視できるほどの低い抵抗値に作られるので、そ

の溶断電流を流すのに必要な印加電圧は、上記ツェナーダイオードの破壊電圧に比べて十分小さい。そのため、最初のトリミング（ヒューズの溶断）の際に、ツェナーダイオードが傷つけられるおそれは全くない。

【0029】上記実施例では、トリミング用回路部分にツェナーダイオードを用いた場合を示したが、破壊電圧の印加によりショート化が可能なダイオードであれば、ツェナーダイオードに限らず、同様に用いることができる。

10 【0030】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の抵抗トリミング回路においては、トリミング用回路部分を、ヒューズとダイオードとの並列回路で構成したので、最初のトリミングを低電圧の印加で、ヒューズの溶断により行なっておけば、過電圧の印加によるダイオードのショート化により、再トリミングが可能となる。

【0031】従って、実施例のような基準電圧調整回路に本発明の抵抗トリミング回路を用いた場合、最初のトリミングの結果、基準電圧への合わせ込みが不十分であった場合、また、トリミング作業中のトラブルにより間違ったトリミングをした場合など、それらへの対応が可能となる。

【0032】本発明の抵抗トリミング回路は、再トリミングが可能であるため、抵抗値の調整、修正、延いては回路の電圧値、電流値などの調整、修正がより容易となり、歩留りの向上、電圧合わせ込みの精度向上等に役立てることができる。

【図面の簡単な説明】

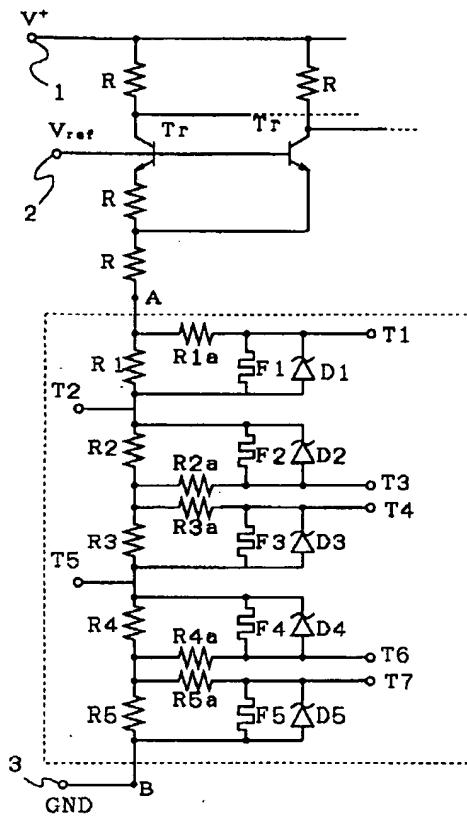
【図1】本発明における抵抗トリミング回路の一実施例を示す回路図である。

【図2】従来の抵抗トリミング回路の例を示す回路図である。

【符号の説明】

1：電源端子  
2：基準電圧端子  
3：接地端子  
D1～D5：ツェナーダイオード  
F1～F5：ヒューズ  
R1～R5：抵抗  
R1a～R5a：抵抗  
T1～T7：調整端子

【図1】



【図2】

